

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 05 440 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:
G 01 N 17/00
G 01 R 31/26

⑳ Aktenzeichen: P 41 05 440.7
㉑ Anmeldetag: 21. 2. 91
㉒ Offenlegungstag: 27. 8. 92

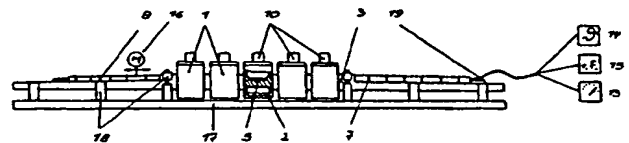
DE 41 05 440 A 1

㉓ Anmelder:
Technische Universität Dresden, O-8027 Dresden,
DE

㉔ Erfinder:
Sager, Karsten, O-8017 Dresden, DE; Gerlach,
Gerald, O-8020 Dresden, DE

⑤④ Vorrichtung zur klimatischen Testung elektronischer Bauelemente und Baugruppen

⑤⑤ Zur klimatischen Testung von elektronischen Bauelementen und Baugruppen dient eine Vorrichtung, die mehrere thermostatisierte Feuchtekammern mit gesättigten Salzlösungen besitzt, wobei alle Feuchtekammern durch ein durchgehendes Rohr verbunden sind, das Rohr in den Feuchtekammern Öffnungen besitzt, eine sich im Rohr verschiebbare Meßkammer mit einer den Öffnungen des Rohres entsprechenden Öffnung in eine entsprechende Position innerhalb einer Feuchtekammer gebracht ist und die sich in der Meßkammer befindlichen elektronischen Bauelemente und Baugruppen der charakteristischen Feuchte der gesättigten Salzlösung dieser Feuchtekammer ausgesetzt sind. Die Änderung der auf die elektronischen Bauelemente und Baugruppen in der Meßkammer wirkenden Feuchte ist durch Verschieben der Meßkammer im Rohr zu einer anderen Feuchtekammer erreicht.



— *Kalschauer*

DE 41 05 440 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur klimatischen Testung elektronischer Bauelemente und Baugruppen, um Kennwerte dieser Bauelemente und Baugruppen unter dem Einfluß von Feuchte bzw. Feuchteänderungen zu bestimmen, Kennwerte der Zuverlässigkeit und Qualität der Bauelemente und Baugruppen zu ermitteln oder eine Kalibrierung bzw. Überprüfung von Feuchtesensoren, die in Feinmeßgeräten zum Einsatz kommen, vorzunehmen.

Dabei ergeben sich erhebliche Probleme bei der genauen Einstellung der Klimabedingungen, insbesondere von mehreren präzisen Feuchtwerten. Für schnelle Feuchtwechsel mit Einschwingzeiten nach Feuchtesprüngen im Bereich weniger Sekunden, die im allgemeinen eine besondere Auswirkung auf die Kennwerte und die Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Baugruppen zeigen, sind bisher folgende Vorrichtungen zur Bereitstellung präziser Feuchtwerte bekanntgemacht worden:

Mit Vorrichtungen zur Mischung von zwei Luftströmen unterschiedlicher, aber konstanter Feuchte [1][2] lassen sich definierte, reproduzierbare relative Feuchtwerte einstellen. Die dazu notwendigen zeitlich konstanten Luftströme und die sich aus dem Mollier-h-x-Diagramm ergebenden hohen Anforderungen an die Volumen- und Temperaturmeß- sowie -stelleinrichtungen erfordern jedoch einen hohen apparativen Aufwand.

Vorrichtungen, bei denen entsprechend des Zwei-Druck-Verfahrens Luft bei einem Druck mit Feuchtigkeit gesättigt und anschließend auf einen bestimmten, kleineren Druck entspannt wird [3][4] ermöglichen aufgrund der geringen Trägheiten von Druckregelungen schnelle Feuchteänderungen, erfordern jedoch aus apparativer Sicht Einrichtungen zur Befeuchtung und Thermostatisierung der Luft sowie konstruktive Maßnahmen der Druckgebung und der Wasserabscheidung in der Meßkammer. Damit ist wiederum ein erhöhter apparativer Aufwand verbunden.

Nach dem Zwei-Temperatur-Verfahren arbeitende Einrichtungen zur reproduzierbaren Generierung bestimmter Feuchtwerte [5][6][7] nutzen die durch das Mollier-h-x-Diagramm begründete Feuchteänderung infolge definierter Abkühlung eines Luftvolumens bekannter Feuchte. Damit lassen sich mit solchen Vorrichtungen nicht gleichzeitig vorgegebene Feuchte- und Temperaturwerte definiert und reproduzierbar einstellen, was üblicherweise für Klimauntersuchungen an elektrischen Bauelementen und Baugruppen erforderlich ist. Andererseits sind infolge des Meßprinzips nur die für Temperaturänderungen typischen langsamen Änderungen der relativen Feuchte erreichbar.

Anlagen zur Generierung definierter Luftfeuchten mittels gesättigter Salzlösungen nutzen den Effekt, daß bei Lösungen eine Dampfdruckvereinigung gegenüber dem Dampfdruck des reinen Lösungsmittels, im allgemeinen Wasser, eintritt, die bei Luftdruck nur von der Temperatur und der jeweiligen Salzlösung abhängen. Die für die verschiedenen Salze charakteristischen Wasserdampfdruckerniedrigungen sind ausführlich untersucht und veröffentlicht [8] bis [11]. Eine in DE 35 30 969 beschriebene Einrichtung zur Überprüfung von Feuchtesensoren, insbesondere zu deren präziser Kalibrierung, verwendet einen Meßtopf mit einer gesättigten Salzlösung. Die Vorrichtung weist weder Feuchte- noch Temperaturstell- und Regeleinrichtungen auf, so daß Klimaprüfungen zur Testung allgemeiner elektronischer Bauelemente und Baugruppen nicht möglich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit thermostatisierten Feuchtekammern, in denen sich gesättigte Salzlösungen mit charakteristischer relativer Feuchte befinden, zu entwickeln, mit der elektronische Bauelemente und Baugruppen klimatisch getestet werden können, d. h. bei vorgegebenen Temperaturen verschiedenen relativen Feuchten ausgesetzt werden können, wobei insbesondere schnelle Änderungen der relativen Feuchtwerte bezüglich der Meßobjekte bewirkt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß alle Feuchtekammern durch ein durchgehendes Rohr verbunden sind und das Rohr in den Feuchtekammern mit Öffnungen ausgestattet ist. Im Rohr befindet sich eine verschiebbare Meßkammer, die eine den Öffnungen des Rohres entsprechende Öffnung besitzt. Innerhalb des Rohres ist die Meßkammer so durch Dichtungselemente abgedichtet, daß eine räumliche Verbindung des Volumens der Meßkammer nur zu jeweils einem Volumen der Feuchtekammern über die Öffnung dieser Feuchtekammer und die Öffnung der Meßkammer besteht. Die Meßkammer enthält die zu testenden elektronischen Bauelemente und Baugruppen.

Die Meßkammer ist Teil eines Innenrohres, dessen Außendurchmesser kleiner als der Innendurchmesser des Rohres ist. Oberhalb der Oberfläche der gesättigten Salzlösung sind in der Feuchtekammer Ventilatoren angeordnet. Die Meßkammer ist zusätzlich mit einem Thermometer und einem Feuchtesensor bestückt. Die zu testenden elektronischen Bauelemente und Baugruppen sind mit einem außerhalb der Meßkammer und der Feuchtekammer installierten Meßgerät elektrisch verbunden. Das Thermometer ist ein Temperatursensor mit einem elektrischen Ausgangssignal der ebenso wie der Feuchtesensor mit außerhalb der Meßkammer und der Feuchtekammer befindlichen elektrischen Meßgeräten verbunden ist.

Das Rohr ist gerade und die Feuchtekammern sind äquidistant entlang des Rohres angeordnet. Die Meßkammer wird innerhalb des Rohres durch mindestens einen Motor so bewegt, daß die Öffnung der Meßkammer jeweils in die entsprechende Lage zu einer der Öffnungen des Rohres gelangt.

Damit ist eine Vorrichtung geschaffen, mit der eine genaue klimatische Testung elektronischer Bauelemente und Baugruppen möglich ist, weil die sich in der Meßkammer befindlichen Bauelemente und Baugruppen durch Verschiebung der Meßkammer in die Feuchtekammern verbindenden Innenrohr schnell und definiert verschiedenen, durch die jeweiligen Salzlösungen bestimmten relativen Luftfeuchten ausgesetzt werden können. Die dabei erforderlichen Temperaturen sind durch die Thermostatisierung der Feuchtekammern einstellbar. Auf diese Weise ist es möglich, die charakteristischen Meßgrößen der elektronischen Bauelemente und Baugruppen zu bestimmen, die Kennwerte für deren Klimaverhalten, Kennwerte von deren Zuverlässigkeit und Qualität sind oder, wie im Fall von Feuchtesensoren, Kennwerte des Übertragungsverhaltens gegenüber Feuchteeinfluß sind. Dabei werden die entsprechenden Meßgrößen zweckmäßig gesonderten Instrumenten außerhalb der Meßkam-

mer zugeführt, ausgewertet und sichtbar gemacht.

Für die Kontrolle des auf die elektronischen Bauelemente und Baugruppen in der Meßkammer wirkenden Klimas sind in der Meßkammer vorteilhafterweise zusätzlich das Thermometer, beispielsweise ein Temperatursensor, und der Feuchtesensor eingebracht, deren Ausgangssignale zweckmäßigerweise wiederum gesonderten Instrumenten außerhalb der Meßkammer zugeführt, ausgewertet und sichtbar gemacht werden.

Die elektronischen Bauelemente und Baugruppen sind der relativen Luftfeuchte und Temperatur ausgesetzt, die die Feuchtekommer aufweist, deren Öffnung der Öffnung der Meßkammer entspricht. Eine gegenseitige Beeinflussung des Klimas der verschiedenen Feuchtekommer bzw. der Umgebung der Vorrichtung, wird durch Dichtelemente verhindert. Das erfolgt zweckmäßig dadurch, daß die Meßkammer Teil eines Innenrohres, dessen Außendurchmesser kleiner als der Innendurchmesser des die Feuchtekommer verbindenden Rohres ist und die Dichtungselemente, beispielsweise Lippendichtringe, die Dichtung zwischen Innen- und Außenrohr gewährleisten. Die Dichtungselemente sind dabei so auf dem Innenrohr oder im Außenrohr angeordnet, daß die Feuchtekommer untereinander und gegenüber der Umgebung der Vorrichtung abgedichtet sind, so daß klimatische Austauschvorgänge über die jeweiligen Öffnungen der Feuchtekommer und den Innenraum des die Feuchtekommer verbindenden Rohres verhindert sind.

Das die Feuchtekommer verbindende Rohr ist dazu zweckmäßig gerade und die Feuchtekommer selbst äquidistant entlang des Rohres angeordnet. Die Verschiebung des die Meßkammer enthaltenden Innenrohres im die Feuchtekommer verbindenden Außenrohr kann durch einen Motor erfolgen, der mittels Meß- und Steuereinrichtungen das Innenrohr in solche Positionen bringt, daß die Öffnung der Meßkammer positionsmäßig einer der Öffnungen des Außenrohres entspricht. Entspricht die Öffnung der Meßkammer positionsmäßig nach einer Verschiebung der Meßkammer der Öffnung einer Feuchtekommer, wirkt das Klima in der Feuchtekommer, d. h. der in der jeweiligen Feuchtekommer eingestellte Luftzustand (Temperatur, relative Feuchte), auf die Bauelemente und Baugruppen in der Meßkammer.

Die Einstellung des Referenzklimas der Feuchtekommer im Bereich der elektronischen Bauelemente und Baugruppen sowie des Thermometers und des Feuchtesensors innerhalb der Meßkammer erfolgt durch Vermischung beider Luftvolumen der Feuchtekommer und der Meßkammer und Einstellung des für die gesättigte Salzlösung der Feuchtekommer charakteristischen Luftfeuchte. Dazu enthalten zweckmäßig die Feuchtekommer Ventilatoren, durch die eine schnelle Einstellzeit der Luftfeuchte der Feuchtekommer in der Meßkammer realisiert wird. Diese Ventilatoren sind in der Feuchtekommer oberhalb der Oberfläche der gesättigten Salzlösung angebracht.

In der Meßkammer sind entsprechend der Größe eine Vielzahl von elektronischen Bauelementen und Baugruppen einbringbar, so daß es leicht möglich ist, diese elektronischen Bauelemente und Baugruppen gleichzeitig klimatisch zu testen, indem sie gleichzeitig den gewünschten Feuchten und Temperaturen ausgesetzt werden. Darüber hinaus ist es möglich, die elektronischen Bauelemente und Baugruppen in der Meßkammer leicht auszuwechseln, da der Wechsel ohne Einflußnahme auf die Feuchtekommer erfolgen kann. So können schnell und zügig hintereinander eine große Anzahl elektronischer Bauelemente und Baugruppen klimatisch getestet werden.

Die Erfindung ist durch einen hohen technischen Fortschritt gekennzeichnet, weil es erstmals möglich ist, klimatische Testungen von einer großen Anzahl elektronischer Bauelemente und Baugruppen bei verschiedenen Luftfeuchten und Temperaturen und kurzen Einschwingzeiten nach Luftfeuchtwechseln durchzuführen. Die Vorrichtung ist dabei im Aufbau einfach und es ist ohne großen Aufwand möglich, eine große Anzahl von elektronischen Bauelementen und Baugruppen gemeinsam bzw. nacheinander genau klimatisch zu testen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren weiter erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 die Gesamtdarstellung der Vorrichtung,

Fig. 2 bis Fig. 4 Details dieser Vorrichtung und

Fig. 5 und Fig. 6 Meßergebnisse des Feuchteverhaltens einer realisierten Vorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte, erfindungsgemäß ausgefüllte Vorrichtung besitzt ausführungsgemäß fünf Feuchtekommer 1, in denen sich am Boden jeweils verschiedene gesättigte Salzlösungen 2, befinden. Die Salzlösungen können beispielsweise ausgewählte Lösungen folgender Salze sein:

Salz		relative Feuchte r.F. bei 25°C
Lithiumbromid	LiBr	6,4%
Lithiumchlorid	LiCl	11,2%
Magnesiumchlorid	MgCl ₂	33,2%
Kaliumkarbonat	K ₂ CO ₃	43,2%
Natriumbromid	NaBr	57,6%
Natriumchlorid	NaCl	75,3%
Kaliumchlorid	KCl	84,3%
Bariumchlorid	BaCl ₂	90,2%
Kaliumnitrat	KNO ₃	92,3%
Kaliumsulfat	K ₂ SO ₄	97,3%

Gemäß Fig. 2 sind die Feuchtekommer 1 durch ein Rohr verbunden, wobei dieses Rohr 3 Öffnungen 4 in den jeweiligen Feuchtekommer besitzt (Fig. 3).

Die Feuchtekkammern 1 sind äquidistant am Rohr 3, das beispielsweise einen runden Querschnitt aufweist, angeordnet. Die Feuchtekkammern 1 und das Rohr 3 sind über Stützen 18 auf einer Grundplatte 17 befestigt. Entsprechend den Fig. 1 und Fig. 2 befindet sich im Rohr 3 ein Innenrohr 9, das eine Meßkammer 5 enthält. Die Meßkammer 5 im Innenrohr 9 besitzt eine Öffnung 6, die in ihrer Größe den Öffnungen des Rohres 3 in den Feuchtekkammern 1 entspricht. In der Meßkammer 5 befinden sich die zu testenden elektronischen Bauelemente und Baugruppen 8, ein Thermometer 11 als Temperatursensor mit elektrischem Ausgangssignal und einen Feuchtesensor mit elektrischem Ausgangssignal. Die Kennwerte der Klimasteuerung der elektronischen Bauelemente und Baugruppen 8 werden aus den elektrischen Ausgangssignalen dieser Bauelemente und Baugruppen 8, des Thermometers 11 und des Feuchtesensors 12 gebildet, indem diese über Meßleitungen 19 im Innenraum des Innenrohres 9 zu den Meßgeräten 13, 14 und 15 geleitet, dort ausgewertet und angezeigt werden.

Auf dem die Meßkammer 5 beinhaltenden Innenrohr 9 befinden sich Dichtungselemente 7 (Fig. 4), beispielsweise Lippendichtungen, die verhindern, daß ein Austausch der Luft der Feuchtekkammern 1 über die Öffnungen 4 des Rohres 3 und den Zwischenraum zwischen dem Rohr 3 und dem Innenrohr 9 zu anderen Feuchtekkammern 1 oder der Umgebung der genannten Vorrichtung stattfindet (Fig. 2). Damit kann bei positioneller Entsprechung der Öffnungen 4 des Rohres 3 und der Öffnung 6 der Meßkammer 5 ein Luftaustausch nur zwischen dieser Feuchtekkammer 1 und der Meßkammer 5 stattfinden und sich nach einer Einschwingzeit in der Meßkammer 5 das Klima der Feuchtekkammer 1 einstellen, das damit auf die elektronischen Bauelemente und Baugruppen 8, das Thermometer 11 und den Feuchtesensor 12 in der Meßkammer 5 wirkt. Zur Verkürzung der Einschwingzeit der Einstellung des Feuchtwertes in der Meßkammer 5 nach Einbringen der Meßkammer 5 von einer in eine andere Feuchtekkammer 1 sind in den Feuchtekkammern 1 Ventilatoren 10 eingebaut, die sich über der Oberfläche der Salzlösungen 2 befinden und eine Zwangsumwälzung der Luft in den Feuchtekkammern 1 bzw. den Luftaustausch zwischen der Meßkammer 5 und der entsprechenden Feuchtekkammer 1 bewerkstelligen.

Die Verschiebung des Innenrohres 9 im Rohr 3 zur Positionierung der Meßkammer 5 in einer Feuchtequelle 1 kann manuell oder mittels eines Motors 16, der als Linearantrieb des Innenrohres 9 dient, erfolgen. Im letzteren Fall ist durch die Verwendung üblicher Positionssensoren, beispielsweise Lichtschranken, und üblicher Steuer- und Regeleinrichtungen eine automatisierte Positionierung des Innenrohres 9 im Rohr 3 und damit der Meßkammer 5 in der jeweiligen Feuchtekkammer 1 möglich.

Eine entsprechend von Fig. 1 realisierte Vorrichtung zur klimatischen Testung elektronischer Bauelemente und Baugruppen wies folgende geometrisch-konstruktiven Abmaße auf:

30	— fünf Feuchtekkammern 1 (LiCl, MgCl ₂ , NaBr, NaCl, BaCl ₂):	
	jeweils:	
	Breite	70 mm
	Länge	110 mm
35	Höhe	85 mm
	— Flüssigkeitsspiegel der gesättigten Salzlösungen 2 in den Feuchtekkammern 1:	
	Höhe	30 mm
40	— Rohr 3:	
	Außendurchmesser	36 mm
	Abstand der Rohrunterkante zum Flüssigkeitsspiegel der gesättigten Salzlösungen	7 mm
	— Meßkammer 5:	
45	Volumen	20 cm ³
	— Öffnungen 4 bzw. 6 des Rohres 3 und der Meßkammer 5:	
	Länge	50 mm
	Breite	25 mm

Im Falle der Verschiebung der Meßkammer 5 von einer Feuchtekkammer 1 der relativen Luftfeuchte r.F. 1 zu einer anderen Feuchtekkammer 2 der relativen Luftfeuchte r.F. 2 traten Abweichungen der relativen Luftfeuchte in der Meßkammer 5 von der Feuchte r.F. 2 entsprechend Fig. 5 auf. Durch die Verwendung des Ventilators 10 in dieser Feuchtekkammer 1 wurde eine Angleichung der relativen Luftfeuchte in der Feuchtekkammer 1 an die Luftfeuchte r.F. 2 gemäß Fig. 6 erreicht. Damit wurden für eine Genauigkeit des Feuchtwertes in der Meßkammer 5 von $\leq 1\%$ schnelle Feuchtesprünge im Bereich von etwa 15 s realisiert.

- 1 Feuchtekkammer
- 2 gesättigte Salzlösung
- 3 Rohr
- 4 Öffnung des Rohres
- 5 Meßkammer
- 6 Öffnung der Meßkammer
- 7 Dichtungselemente
- 8 elektronische Bauelemente und Baugruppen (Meßobjekte)
- 9 Innenrohr
- 10 Ventilator
- 11 Thermometer

- 12 Feuchtesensor
- 13 Meßgerät
- 14 Meßgerät
- 15 Meßgerät
- 16 Motor
- 17 Grundplatte
- 18 Stütze
- 19 Meßleitung

5

- /1/ VÄISÄLÄ, V.: Mixing Hygrostat for Calibration of Hygroscopic Hygrometers. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965. 10
- /2/ BERNHARD, F.: Ein Feuchtluftgenerator für dynamische Untersuchungen an Gasfeuchtefühlern. messen steuern regeln 10 (1967) 8, S. 297 — 302.
- /3/ WEXLER, A., DANIELS, R. D.: Pressure-Humidity Apparatus. Journ. Res. of NBS 48 (1952), p. 269 — 274.
- /4/ AMDUR, E. J., WHITE, R. W.: Two Pressure Relative Humidity Standards. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965. 15
- /5/ SCHIESS, J.: Über eine Feuchteprüfanlage großer Genauigkeit. Annalen der Meteorologie 6 (1953/54), S. 33—38.
- /6/ WENTZEL, J. D.: An Atmosphere Producer for Laboratory Use. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965. 20
- /7/ VOIGT, J.: Kalibriereinrichtung für Luftfeuchtefühler. Luft- und Kältetechnik 10 (1974) 6, S. 338, 339.
- /8/ SCHLÜNDER, E. U.: A Simple Procedure for Measurement of Vapor Pressure over Aqueous Salt Solutions. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965.
- /9/ HEDLIN, C. P., TROFIMENKOFF, F. N.: Relative Humidities over Saturated Solutions of Nine Salts in the Temperature Range from 0 to 90° F. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965. 25
- /10/ ACHESON, D. T.: Vapor Pressures of Saturated Aqueous Salt Solutions. In: Wexler, A. (ed.): Humidity and Moisture. vol. 3. New York: Reinhold 1965.
- /11/ GREENSPAN, L.: Humidity Fixed Points of Binary Saturated Aqueous Solutions. Journ. of Res. of the NBS 81 A (1977) 1. 30
- /12/ SIMONIJAN, G. A., SCHACHBUDJAGJAN-SCHOU, S. E. u. a.: Stationäre und tragbare Feuchtequellen unter Verwendung gesättigter Salzlösungen. Priboj i Sistemy Upravljenja (1970) 2 (russ.).
- /13/ HASEGAWA, S., GARFINKEL, S.B., WEXLER, A.: Simple Humidity Lag Apparatus. The Review of Scientific Instruments 26 (1955) 12.
- /14/ WYLIE, R.G.: The properties of Water-salt Systems in Relation to Humidity. The Review of Scientific Instruments 29 (1958) 3. 35
- /15/ N. N.: Humidity Sensor, CGS — H14 Series. Data and Application notes. Ver. 2. Firmenschrift der Firma PEWATRON AG: 1990.
- /16/ VOIGT, J.: Bestimmung der Gleichgewichtsfeuchte von gesättigten Salzlösungen. Wiss. Beiträge der IHS Wismar, Sonderheft Feuchtemeßtagung 1982, S. 80—87. 40
- /17/ KITANO, H., TAKAHASHI, C., INAMATSU, T.: A Method of Realizing Humidity-Fixed Points by Saturated Salt Solutions. Bull. NRLM 38 (1989) 4, p. 424 — 429.
- /18/ MOHRMANN, D.: Vorrichtung zur Überprüfung von Feuchtesensoren. DE 35 30 969 A1, 1987.

Patentansprüche

45

1. Vorrichtung zur klimatischen Testung elektronischer Bauelemente und Baugruppen, die mindestens zwei thermostatisierte Feuchtekammern (1) besitzt, in denen sich gesättigte Salzlösungen (2) mit charakteristischer relativer Feuchte befinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Feuchtekammern (1) durch ein durchgehendes Rohr (3) verbunden sind, das Rohr (3) in den Feuchtekammern jeweils mindestens eine Öffnung (4) besitzt, sich im Rohr (3) eine verschiebbare Meßkammer (5) befindet, die mindestens eine der Öffnungen (4) des Rohres (3) im Bereich jeweils einer Feuchtekammer (1) entsprechende Öffnung (6) besitzt, die Meßkammer (5) innerhalb des Rohres (3) so durch Dichtungselemente (7) abgedichtet ist, daß eine räumliche Verbindung des Volumens der Meßkammer (5) nur zu jeweils einem Volumen der Feuchtekammern (1) über die Öffnung (4) dieser Feuchtekammern (1) und die Öffnung (6) der Meßkammer (5) besteht und die Meßkammer (5) die zu testenden elektronischen Bauelemente und Baugruppen (8) enthält. 50
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (5) Teil eines Innenrohres (9) ist, dessen Außendurchmesser kleiner als der Innendurchmesser des Rohres (3) ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feuchtekammern (1) Ventilatoren (10) beinhalten, die oberhalb der Oberfläche der gesättigten Salzlösung (2) angeordnet sind. 60
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (5) zusätzlich ein Thermometer (11) enthält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (5) zusätzlich einen Feuchtesensor (12) enthält.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu testenden elektronischen Bauelemente und Baugruppen (8) mit einem außerhalb der Meßkammer (5) und außerhalb der Feuchtekammern (1) angeordneten Meßgerät (13) elektrisch verbunden sind. 65
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermometer (11) ein Temperatursensor

mit elektrischem Ausgangssignal ist, der mit einem außerhalb der Meßkammer (5) und der Feuchtekam-
mern (1) angeordneten Meßgerät (14) elektrisch verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuchtesensor (12) mit einem außerhalb
der Meßkammer (5) und der Feuchteammern (1) angeordneten Meßgerät (15) elektrisch verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (3) gerade ist und die Feuchtekam-
mern (1) äquidistant entlang des Rohres (3) angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (5) durch mindestens einen
Motor (16) längs innerhalb des Rohres (3) so bewegt wird, daß die Öffnung (6) der Meßkammer (5) jeweils
zu einer der Öffnungen (4) des Rohres (3) in einander entsprechende Lage gelangt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

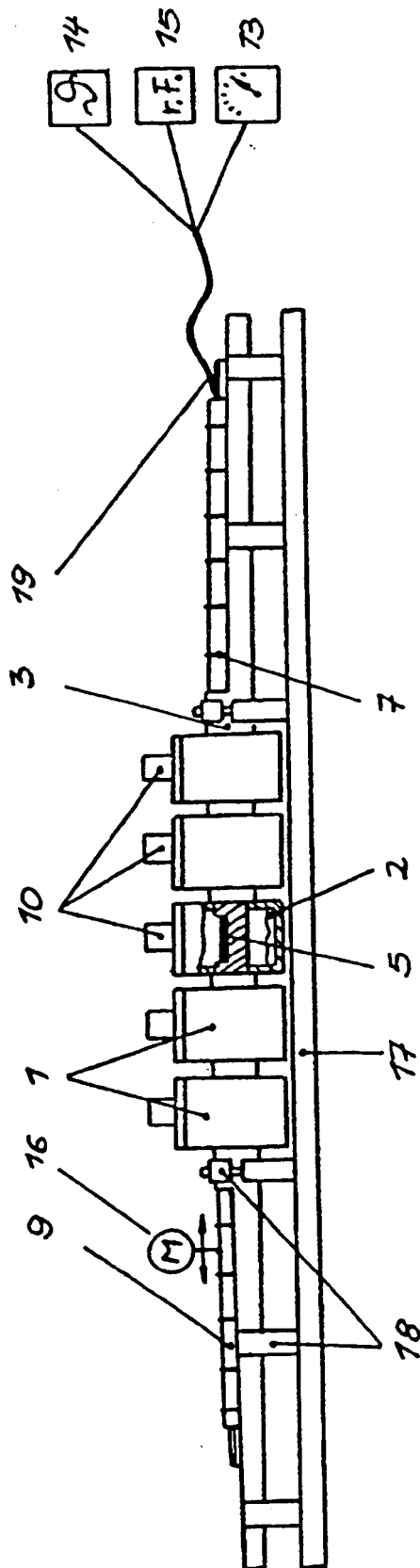


Fig. 1

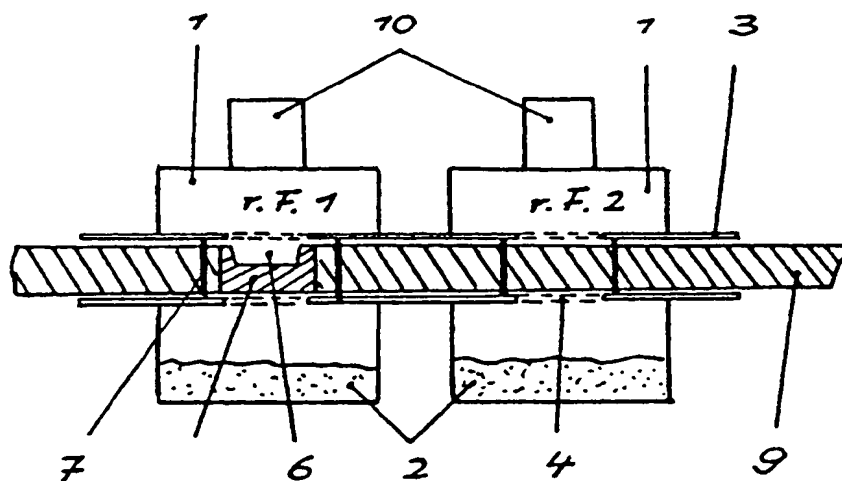


Fig. 2

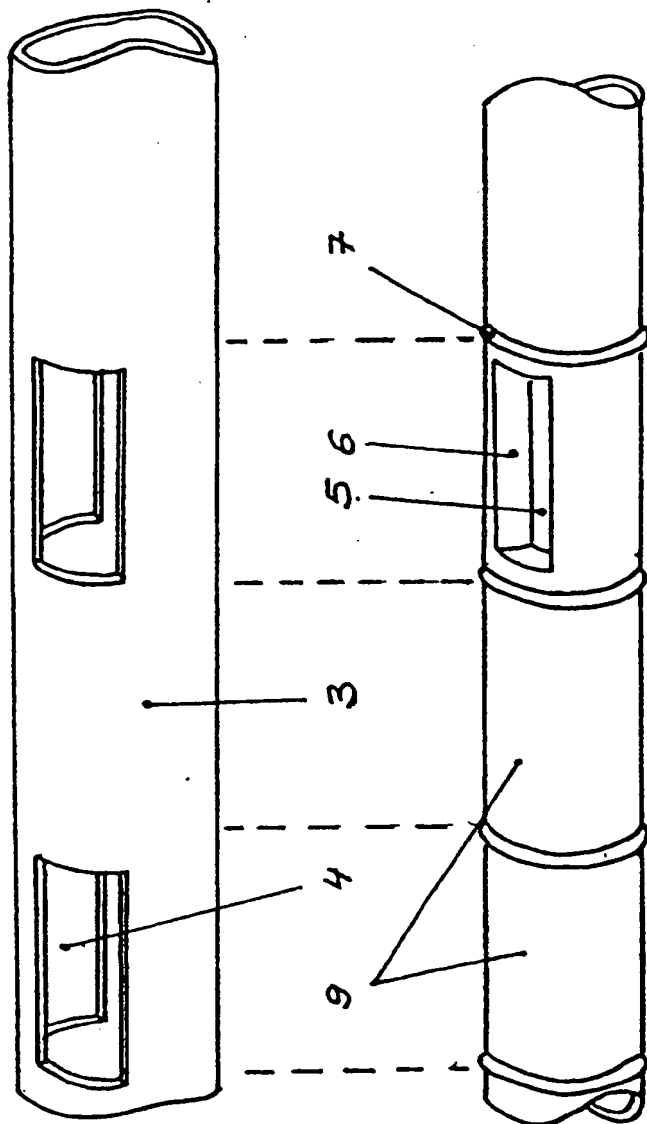


Fig. 3

Fig. 4

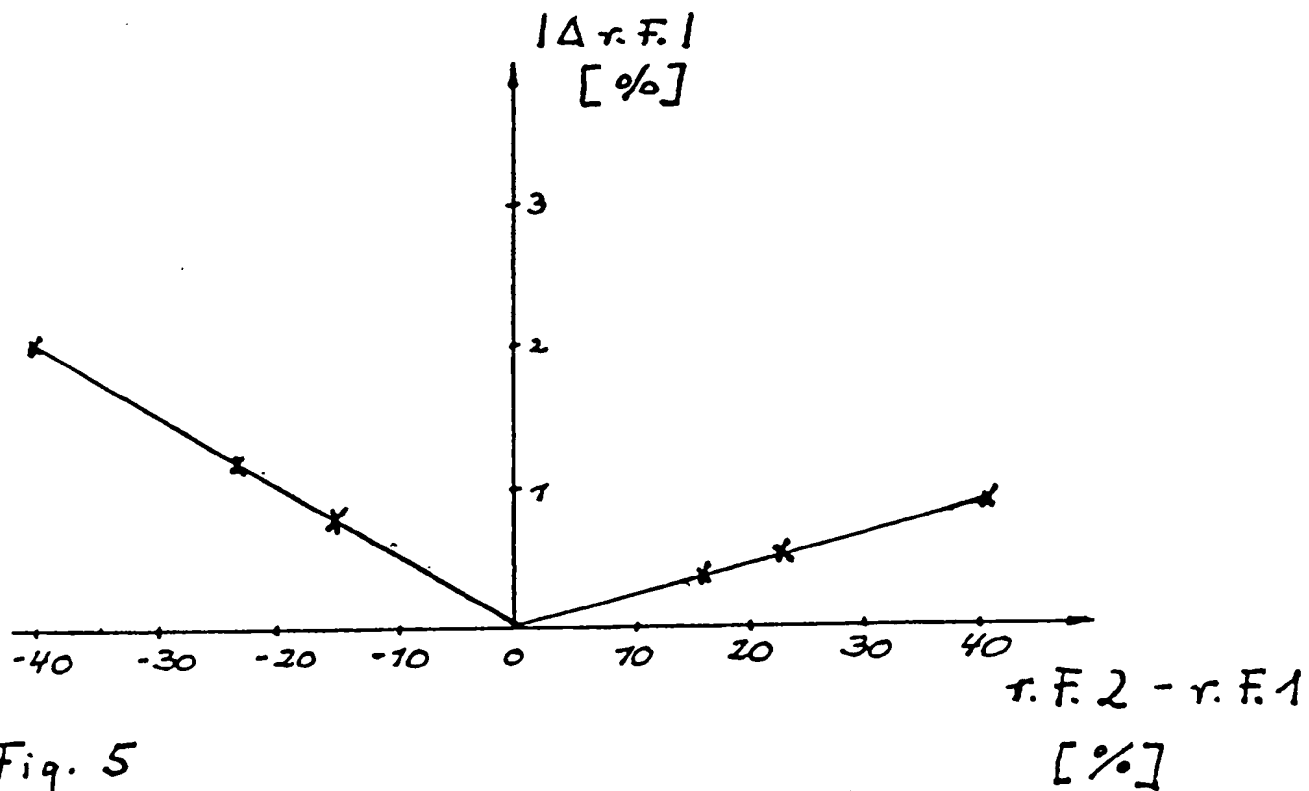


Fig. 5

$$\frac{\Delta T.F.}{r.F.2 - r.F.1}$$

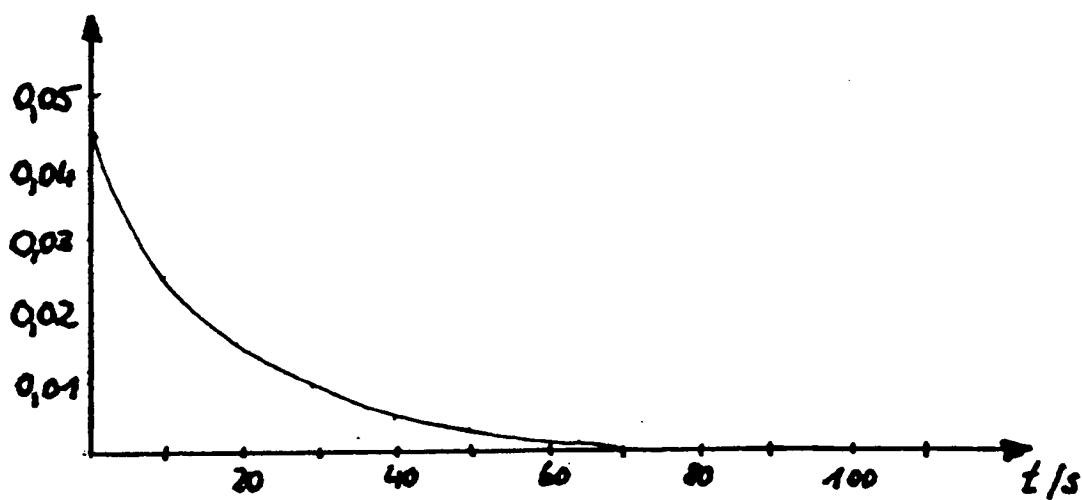


Fig. 6

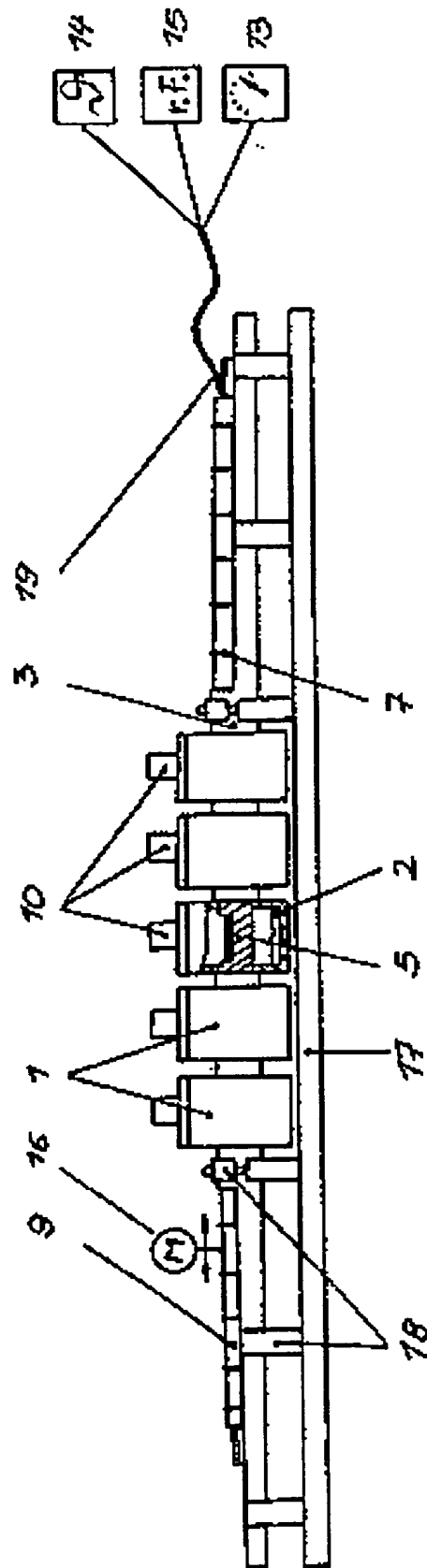


Fig. 1

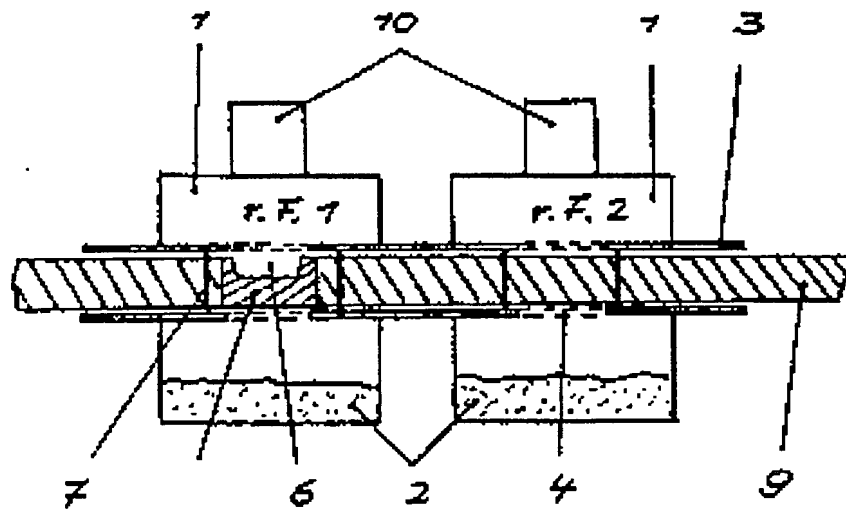


Fig. 2

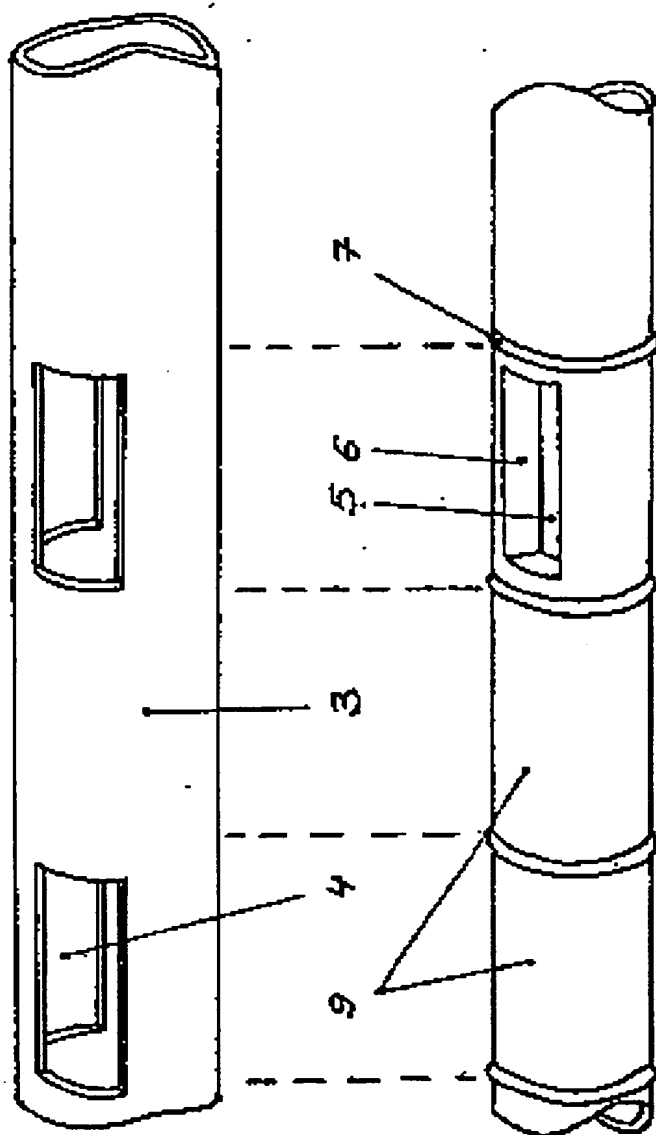


Fig. 3

Fig. 4

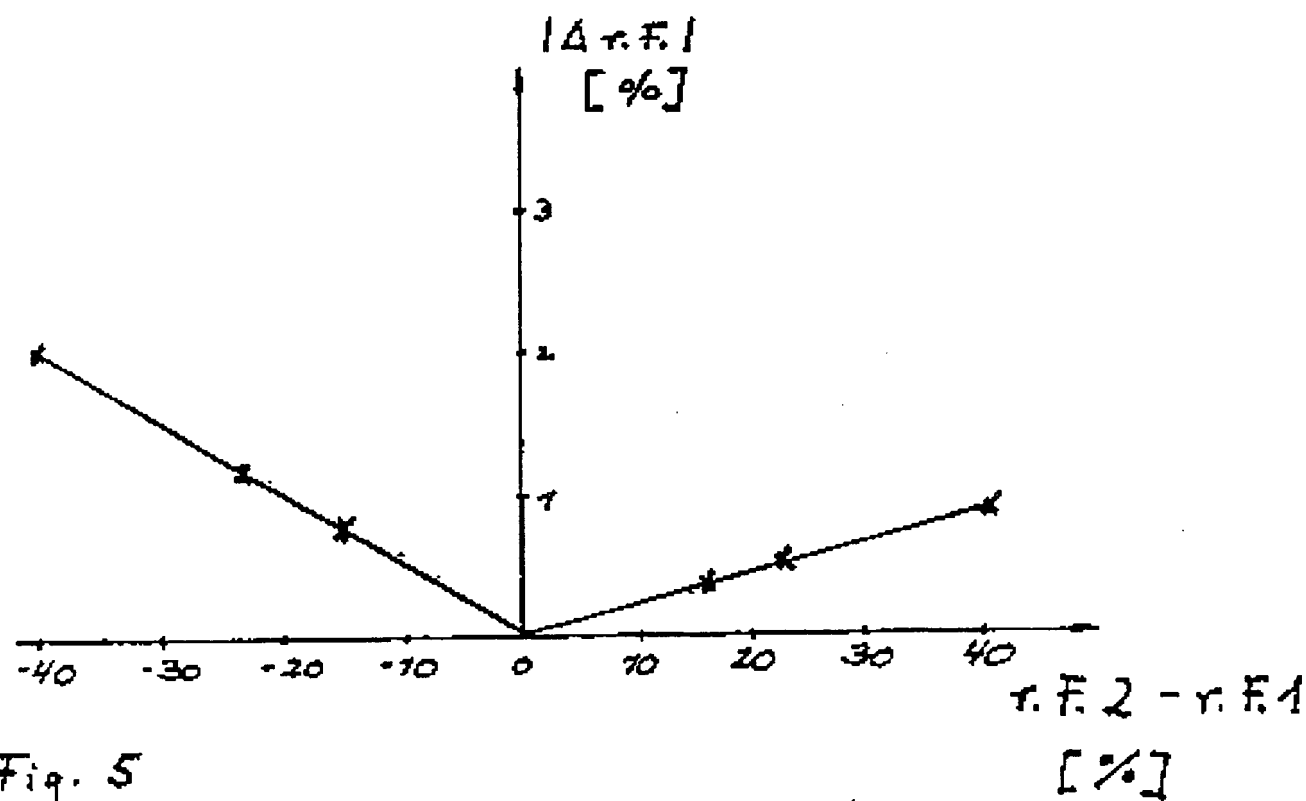


Fig. 5

$$\frac{\Delta T \cdot F}{r \cdot F_2 - r \cdot F_1}$$

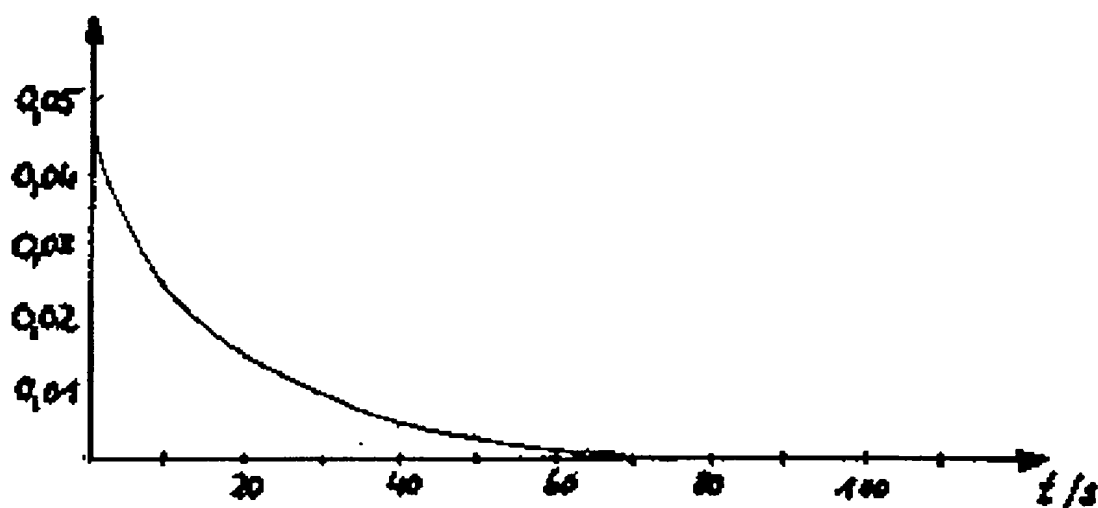


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)